

Aerobiologia nie jest związana z żadnym wydziałem uniwersyteckim głównie z powodu jej pozycji na styku nauk biologicznych, fizycznych i medycznych. W rezultacie tego aerobiologia jest nauczana w różnych aspektach. Dla ujednolicenia poziomu wiedzy aerobiologów na temat podstawowych zasad i procesów w aerobiologii, europejskie ośrodki aerobiologiczne organizują tygodniowe kursy podstawowe rekomendowane przez Międzynarodowe Towarzystwo Aerobiologiczne. Pierwszy taki kurs odbył się w 1993 r. w Austrii, następne – w Holandii (1995 r.), w Anglii (1997 r.), w Hiszpanii (1999 r.) oraz we Włoszech (2001 r.).

Program kursu obejmuje głównie zajęcia laboratoryjne. Ich podstawowym celem jest zaznajomienie uczestników kursu z obsługą aparatu pobierającego próby powietrza atmosferycznego do analizy oraz z oceną jakościową i ilościową ziaren pyłku w powietrzu. Ocena ilościowa wiąże się z doбором odpowiedniej metody liczenia ziaren pyłku i zarodników grzybów oraz z określeniem współczynnika przeliczeniowego, charakterystycznego dla każdego typu mikroskopu i każdego powiększenia. Obecnie stosuje się powszechnie dwie metody liczenia ziaren w preparatach mikroskopowych: w 12 pasach pionowych (tak liczy się m.in. w Anglii, Irlandii Płn., Turcji, Polsce) lub w 3–5 pasach horyzontalnych (co stosuje się m.in. w Hiszpanii, Włoszech, Holandii, Austrii). Porównanie wartości koncentracji pyłku uzyskanych obiema metodami nie daje statystycznie znaczących różnic, chociaż wartości uzyskane metodą pasów horyzontalnych są nieco wyższe. Obecnie w Polsce zmieniamy metodę liczenia – na liczenie w 4 pasach poziomych.

W toku zajęć praktycznych zwraca się uwagę uczestników na możliwość popełnienia błędów podczas analizy preparatu, wynikających m.in. z małej ostrości obrazu przy niezbyt idealnie płaskiej taśmie na szkiełku, na której osadzone są ziarna pyłku lub z wysokiej liczby ziaren w polu widzenia. Błędna może być też interpretacja materiału na taśmie w przypadku słabo wybarwionych lub uszkodzonych ziaren oraz ziaren ukrytych pod innymi cząstkami, organicznymi lub nieorganicznymi. Sposób przygotowania preparatu może być źródłem kolejnych błędów (niewłaściwy środek zamykający preparat, bańki powietrza, mylne zaznaczenie początku i końca taśmy). Przy omawianiu sposobów prezentacji wyników analizy pyłkowej wskazuje się na metody najlepiej ilustrujące wyniki i powszechnie stosowane w publikacjach (metoda numeryczna, histogramy, kalendarze pyłkowe).

Oprócz zajęć praktycznych prowadzone są również wykłady z zakresu palinologii, taksonomii, meteorologii i alergologii. Szczególną uwagę zwraca się

EUROPEJSKIE I MIĘDZYNARODOWE KURSY AEROBIOLOGICZNE

European and international aerobiological courses

Aerobiologia ma w Polsce krótką, kilkuletnią historię w przeciwieństwie do niektórych innych krajów, gdzie monitoring aerobiologiczny jest prowadzony znacznie dłużej, np. w Anglii około 30 lat, w Holandii i Szwajcarii 25 lat.

na alergenne ziarna pyłku i zarodniki grzybów powodujące uczulenia u ludzi. Jest to najważniejszy aspekt badań aerobiologicznych, choć cząstki unoszone w powietrzu mogą być również przyczyną chorób roślin i zwierząt, powodować zniszczenia budynków, także zabytkowych, oraz cennych dzieł sztuki. Podczas kursu omawia się takie tematy jak: wykształcenie pyłku, jego biologia i funkcja; struktura ziaren pyłku i ich morfologia oraz meteorologiczne czynniki wpływające na rozprzestrzenianie się pyłku.

Do programu przedostatniego kursu wprowadzono nowy temat – identyfikację spor grzybów, szczególnie tych o znaczeniu alergennym. Z dotychczasowych badań wynika, że nie ma jednej uniwersalnej metody, która łączyłaby ciągłe pobieranie prób powietrza z wiarygodnym oznaczaniem wszystkich typów spor. Przy zastosowaniu metody wolumetrycznej z użyciem aparatu Burkarda, który jest wykorzystywany również do analiz pyłkowych, otrzymuje się po analizie mikroskopowej liczbę spor w 1 m³ powietrza. Jednak aparat Burkarda jest selektywny i mało skuteczny w wyłapywaniu cząstek o średnicy mniejszej niż 5 µm. To prowadzi do zaniżania oceny koncentracji niektórych obficie występujących w powietrzu spor typu *Aspergillus*, *Penicillium*, wielu basidiospor i innych. Wiele typów spor trudno rozpoznać, jeżeli do tego celu wykorzystuje się tylko analizę mikroskopową. Metoda hodowli na pożywce, tzw. metoda „viable” z zastosowaniem aparatu Andersena, umożliwia dość precyzyjną identyfikację spor. Ta metoda jest, niestety, również selektywna, ponieważ nie wszystkie spory kiełkują na tym samym podłożu. W konsekwencji, niezależnie od stosowanej metody, wyniki nie dają kompletnej informacji o rzeczywistej koncentracji spor w powietrzu.

Kurs kończy się egzaminem przed międzynarodowym zespołem wykładowców i przy pozytywnej ocenie – uzyskaniem świadectwa.

Oprócz kursów podstawowych organizowane są również międzynarodowe kursy zaawansowane dla osób, które opanowały już techniki pobierania powietrza do analizy oraz rozpoznawanie pyłku i spor grzybów. Ponieważ cząstki biologiczne unoszone są w powietrzu, znajomość czynników atmosferycznych, które wpływają na ich ruch ma fundamentalne znaczenie dla aerobiologów. Uczestnicy kursów zdobywają zatem doświadczenie w pomiarach terenowych przy użyciu najnowocześniejszych obecnie urządzeń w aerobiologii i meteorologii.

Kursy z serii zaawansowanych odbywają się co dwa lata w różnych strefach biogeograficznych, co narzuca do pewnego stopnia ich tematykę. Pierwszy kurs odbył się w Hiszpanii w 1994 r., drugi w USA w

1996 r., trzeci i czwarty we Włoszech w latach 1998 i 2000.

Ostatni kurs odbył się u podnóża góry Cimone, najwyższego szczytu Płn. Apeninów. Na szczycie góry znajduje się Laboratorium Instytutu Nauk Atmosferycznych i Oceanicznych uniwersytetu w Bolonii, prowadzące monitoring aerobiologiczny. Stacja meteorologiczna położona na szczycie góry, najstarsza w Europie (powstała w 1888 r.), jest jedną z 15 stacji w świecie prowadzących oprócz innych pomiarów atmosferycznych (np. zawartość O₃, CO, stratosferyczny NO₂, O₃), ciągły pomiar CO₂. Stacja współpracuje również ze Światowym Centrum Danych Ozonowych.

Celem tego kursu był pomiar rozprzestrzeniania się cząstek w powietrzu z wykorzystaniem znaczników i aparatów pobierających powietrze do analizy. Koncentracje cząstek w różnych punktach w przestrzeni zostały porównane z komputerowym modelem teoretycznym. Do oceny rozprzestrzeniania się cząstek w kierunku poziomym (nad wyznaczonym terenem) użyto rotorodów, aparatu Andersena oraz dwu typów przenośnych aparatów firmy Burkarda i Lanzoniego. W celu uzyskania pionowego profilu koncentracji wykorzystano balony na uwięzi oraz sterowany radiem samolot. Obydwa urządzenia wyposażone były w czujniki temperatury, wilgotności względnej i szybkości wiatru oraz system rotorodów.

Wyniki pomiarów terenowych przeprowadzonych w dwóch kolejnych dniach różniły się między sobą, co było spowodowane silnym, jednokierunkowym wiatrem w pierwszym dniu i prawie jego brakiem w drugim dniu. Wartości koncentracji cząstek w drugim dniu w poszczególnych punktach pomiarowych układały się równolegle do uzyskanych w modelu komputerowym z tym, że wartości modelowe były wyraźnie wyższe niż rzeczywiste. Również w profilu pionowym koncentracje były znacznie wyższe w modelu, niż obserwowane w terenie za pomocą samolotu i balonu. Model teoretyczny zakładał brak cząstek powyżej 70 m, jednak dane z samolotu i balonu wykazywały słaby spadek ich koncentracji ze wzrostem wysokości do 150 m. W przypadku balonu najwyższe koncentracje notowano na wysokości 100 m.

Wszystkie te różnice mogły być wynikiem zmieniającej się sytuacji atmosferycznej, nie branej pod uwagę przy opracowywaniu modelu teoretycznego. Termiczne i mechaniczne turbulencje powietrza mogą prowadzić do zwiększonego mieszania się powietrza wraz ze wzrostem wysokości. Cząstki unoszone w powietrzu są zróżnicowane pod względem wielkości i ciężaru, podczas gdy w modelu założono, że są jednakowe. Duża liczba cząstek (znaczników) była

obserwowana na powierzchni gruntu w pobliżu punktu ich eksperymentalnego uwalniania. Prawdopodobnie duże cząstki szybko osiadły na gruncie, co spowodowało niższe ich koncentracje w powietrzu.

Zajęcia terenowe odbywały się w kilku grupach tematycznych pod opieką wykładowców. Raporty opracowane przez poszczególne grupy były podstawą oceny pracy uczestników, którym wydano następnie świadectwa ukończenia kursu.

Uczestnictwo w kursach daje możliwość bezpośredniego kontaktu z wykładowcami o ogromnej wiedzy z dziedziny aerobiologii, których życzliwa pomoc nie kończy się wraz z kursem. Swoim doświadczeniem i dorobkiem naukowym chętnie wspierają uczestników kursów w ich późniejszej pracy.

Danuta STĘPAŁSKA